

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-18221

(43)公開日 平成5年(1993)1月26日

(51)Int. Cl.⁵

F 0 1 L 13/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 0 1 C 7114-3 G

審査請求 未請求 請求項の数3

(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-175031

(22)出願日 平成3年(1991)7月16日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 中村 信

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 桜木 茂

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

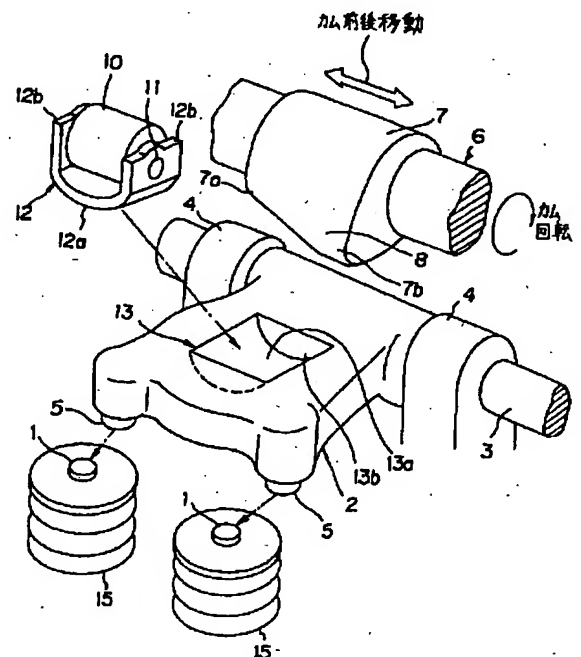
(74)代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54)【発明の名称】エンジンの可変動弁装置

(57)【要約】

【目的】 立体カムを軸方向に移動させるエンジンの可変動弁装置において、立体カムとフォロワ間のフリクションを低減すること。

【構成】 複数の弁1に当接する部位をもつロッカアーム2をエンジン本体4に対して揺動自在に設け、立体カム7に転接するローラフォロワ10を回転自在に支持するサブロッカ12を設け、ロッカアーム2に対してサブロッカ12を揺動自在に支持する手段を設ける。また、ロッカアーム2にカムシャフト6と直交する方向に中心線をもつ円柱形に窪む凹部13を形成し、この凹部13にサブロッカ12を揺動可能に嵌合させる。また、立体カム7の回転軸に対するカム面8の傾斜角度を、カムプロフィールが大きくなる端部7bで比較的に小さくする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン回転に同期して回転するカムシャフトと、カムシャフトの軸方向にカムプロファイルが変化する立体カムと、カムシャフトを運転条件に応じて軸方向に変位させる駆動手段とを備えるエンジンの可変動弁装置において、複数の弁に当接する部位をもつロッカアームをエンジン本体に対して揺動自在に設け、立体カムに転接するローラフォロワを回転自在に支持するサブロッカを設け、ロッカアームに対してサブロッカを揺動自在に支持する手段を設けたことを特徴とするエンジンの可変動弁装置。

【請求項2】 ロッカアームに対してサブロッカを揺動自在に支持する手段として、ロッカアームにカムシャフトと直交する方向に中心線をもつ円柱形に窪む凹部を形成し、この凹部にサブロッカを揺動可能に嵌合させたことを特徴とする請求項1記載のエンジンの可変動弁装置。

【請求項3】 立体カムの回転軸に対するカム面の傾斜角度を、カムプロファイルが大きくなる端部で比較的に小さくしたことを特徴とする請求項1記載のエンジンの可変動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、立体カムを有するカムシャフトを軸方向に移動させるエンジンの可変動弁装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の可変動弁装置として例えば図3に示すものがあつた（参考資料…MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT Frankh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 1986年5月発行）。

【0003】これについて説明すると、シリンダヘッド20には各弁と同軸上で揺動自在に嵌合するリフト22が設けられ、このリフト22上には立体カム21に摺接する滑りフォロワ23が揺動可能に設けられている。

【0004】リフト22が立体カム21に従動して往復動する際に、滑りフォロワ23は図中破線で示すように立体カム21のカム面の傾斜に対応してリフト22上で揺動することにより、滑りフォロワ23がカム面に対して常に平行に保たれて、両者の偏磨耗が防止されるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような従来装置では、滑りフォロワ23が立体カム21に摺接する構造のために、両者間のフリクションが増大するという問題点があつた。

【0006】また、1気筒当たり2本以上の吸気弁や排気弁を備えるエンジンの場合、立体カム21は1つの弁に対応して設けられているため、立体カム21の軸方向

の長さが十分にとれず、リフト変化幅を大きくとれない。また軸長を長くせずにリフト変化幅を大きくするためには立体カム21のカム面の傾斜角度が大きくなってカムシャフト24を軸方向に移動する駆動力が増大し、実用化を難しくしていた。

【0007】本発明は上記の点に着目し、立体カムを軸方向に移動させるエンジンの可変動弁装置において、立体カムとフォロワ間のフリクションを低減することを目的とする。

10 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、エンジン回転に同期して回転するカムシャフトと、カムシャフトの軸方向にカムプロファイルが変化する立体カムと、カムシャフトを運転条件に応じて軸方向に変位させる駆動手段とを備えるエンジンの可変動弁装置において、複数の弁に当接する部位をもつロッカアームをエンジン本体に対して揺動自在に設け、立体カムに転接するローラフォロワを回転自在に支持するサブロッカを設け、ロッカアームに対してサブロッカを揺動自在に支持する手段を設ける。

20 【0009】また、ロッカアームに対してサブロッカを揺動自在に支持する手段として、ロッカアームにカムシャフトと直交する方向に中心線をもつ円柱形に窪む凹部を形成し、この凹部にサブロッカを揺動可能に嵌合させる。

【0010】また、立体カムの回転軸に対するカム面の傾斜角度を、カムプロファイルが大きくなる端部で比較的に小さくする。

【0011】

30 【作用】ローラフォロワは各弁を閉弁方向に付勢するバルブスプリングにより立体カムに押付けられるが、ローラフォロワはカムシャフトの回転に伴って立体カムに転接しながらロッカアームを揺動させるため、立体カムと弁の間のフリクションを大幅に低減できる。

【0012】1つのロッカアームに複数の弁と当接する部位を設けたため、カムシャフトの軸受等の間で可能な限り立体カムの軸方向の長さを大きくすることができ、この結果、立体カムの最大リフト量の差を大きくすることができ、また、回転軸に対するカム面の傾斜角度を小さくしてカムシャフトを軸方向に移動する駆動力を低減できる。

【0013】ローラフォロワが立体カムに転接する際に、ローラフォロワの回転軸がサブロッカを介してロッカアーム上で揺動することにより、ローラフォロワの周面がカム面に対して常に平行に保たれ、ローラフォロワとカム面の面圧が均一に分布するため、両者のフリクションを低減できるとともに偏磨耗を防止できる。

50 【0014】また、サブロッカをロッカアームに揺動可能に支持する手段として、円柱形に窪む凹部に対してサブロッカを揺動可能に嵌合させたため、ローラフォロワ

がロッカアーム上に大きく突出することがなく、エンジンのコンパクト化がはかれる。

【0015】また、立体カムの回転軸に対するカム面の傾斜角度を、カムプロフィールが大きくなる端部で比較的に小さくしたため、カムシャフトの移動に伴って、ローラフォロワが立体カムの最もリフト量が大きくなる端部へ移行する際に必要な駆動力を低減できる。

【0016】

【実施例】図1は、1つの気筒について同一の機能をもつ2つの弁（吸気弁、排気弁のいずれでも良く、図示のものは吸気弁とする）を備えたエンジンに対して本発明を適用した場合の実施例を示している。

【0017】これについて説明すると、各気筒には2本の吸気弁1に対して単一のロッカアーム2が設けられる。ロッカアーム2の基端は各気筒に共通なロッカシャフト3を介してシリンダヘッド4に揺動自在に支持される。ロッカアーム2の先端には2本の吸気弁1のステム頂部にそれぞれ当接する2つのバルブフォロワ5が設けられる。このバルブフォロワ5とロッカアーム2の間には図示しない油通路から導かれる作動油圧によりバルブ

クリアランスを自動的に調節する油圧ラッシュアジャスタ機構が設けられている。なお、15はバルブスプリングであり、各吸気弁1を閉弁方向に付勢している。

【0018】図中6はエンジン回転に同期して回転するカムシャフトであり、このカムシャフト6には軸方向にカムプロフィールが変化する立体カム7が設けられる。立体カム7は軸方向前方から後方にかけてリフト量およびリフト期間が連続的に増大して形成され、そのカム面8がカムシャフト6の軸方向に対して傾斜している。立体カム7の前端部では7aで低回転域における燃費重視の特性が得られるプロフィールに、後端部7bで高回転域における出力重視の特性が得られるプロフィールにそれぞれ形成される。

【0019】立体カム7とロッカアーム2の間には、立体カム7に転接するローラフォロワ10と、このローラフォロワ10を回転軸11と図示しないベアリングを介して回転自在に支持するサブロッカ12が設けられる。

【0020】サブロッカ12は、回転軸11の両端が結合される端部12bと、ローラフォロワ10と直交する円筒形に湾曲する凸部12aとを有する。

【0021】ロッカアーム2に円柱形に窪む凹部13が形成され、この凹部13にサブロッカ12を揺動自在に嵌合させる。凹部13は、断面が円弧状に湾曲する曲面13aと、この曲面13aの両端に形成される平面状の端面13bを有する。

【0022】凹部13の曲面13aの湾曲中心線は、平面投影図上においてカムシャフト6およびローラフォロワ10に対して直交するように配置されている。

【0023】凹部13の曲面13aに対してサブロッカ12の凸部12aが揺動可能に嵌合し、これによりサブ

ロッカ12をロッカアーム2に揺動可能に支持する手段を構成している。なお、このサブロッカをロッカアームに揺動可能に支持する手段として、両者を回転軸を介して互いに揺動可能に連結することも考えられる。

【0024】カムシャフト6は、シリンダヘッド4の図示しない軸受の間に、図中黒矢印で示すように回転方向、並びに図中白抜き矢印で示すように軸方向に変位可能に支持され、図示しないカムシャフト6の一端には運転条件に応じてカムシャフト6を軸方向に変位させる駆動手段が設けられる。この駆動手段としては、例えばクランクシャフトの回転力がタイミングベルトを介して伝達されるカムプーリに対して、カムシャフト6の嵌合量を油圧力に応じて変化させる油圧アクチュエータ、あるいは電動モータ等から構成されるアクチュエータが設けられ、このアクチュエータの作動をエンジンの運転条件に応じて制御するコントロールユニットが設けられる。これにより、回転数や負荷の上昇に伴って立体カム7が前方に移動して、低回転域で立体カム7の前端部7aが各吸気弁1の開閉作動に携わり、高回転域で立体カム7の後端部7bが各吸気弁1の開閉作動に携わり、エンジン

の高効率化と高出力化の両立がはかれるようになっている。

【0025】ローラフォロワ10は各バルブスプリング15の付勢力により立体カム7に押付けられるが、ローラフォロワ10はカムシャフト6の回転に伴って立体カム7に転接しながらロッカアーム2を揺動させるため、前記従来装置の滑りフォロワに比べて立体カム7とロッカアーム2間のフリクションを大幅に低減できる。

【0026】1つのロッカアーム2に2つのバルブフォロワ5を設けて、1つの立体カム7により2本の吸気弁1を開閉駆動する構成としたため、図示しないカムシャフト6の軸受間で可能な限り立体カム7の軸方向の長さを大きくすることができる。この結果、立体カム7は前端部7aにおける最大リフト量と後端部7bにおける最大リフト量の差を大きくすることができる。また、立体カム7は回転軸に対するカム面8の傾斜角度を小さくして、カムシャフト6を軸方向に移動するアクチュエータの駆動力を低減できる。

【0027】ローラフォロワ10が立体カム7にころがり接触で接触し、ローラフォロワ10の回転軸11がサブロッカ12を介してロッカアーム2上で揺動することにより、ローラフォロワ10がカム面8に対して常に平行に保たれ、ローラフォロワ10とカム面8の面圧が均一に分布するため、両者のフリクションを低減できるとともに偏磨耗を防止できる。

【0028】サブロッカ12をロッカアーム2に揺動可能に支持する手段として、凹部13の曲面13aに対してサブロッカ12の凸部12aを揺動可能に嵌合させたため、ローラフォロワ10がロッカアーム2上に大きく突出することがなく、エンジンのコンパクト化がはかれ

10

20

30

40

50

る。

【0029】また、凹部13の曲面13aの湾曲中心線がローラフォロワ10の回転中心線と交差することにより、サブロッカ12の揺動に伴ってローラフォロワ10とロッカアーム2間の距離が変動することが抑えられ、ローラフォロワ10の揺動角度にかかわらず、立体カム7のプロフィールに従った弁リフト特性が得られる。

【0030】次に、図2に示す他の実施例は、立体カム7をその回転軸に対するカム面8の傾斜角度が後端部7bで他の部位より比較的に小さくなるように形成するものである。

【0031】この場合、ローラフォロワ10がカムシャフト6の移動に伴って立体カム7の最もリフト量が大きくなる後端部7bへ移行する際に必要なアクチュエータの駆動力を低減できる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、エンジン回転に同期して回転するカムシャフトと、カムシャフトの軸方向にカムプロフィールが変化する立体カムと、カムシャフトを運転条件に応じて軸方向に変位させる駆動手段とを備えるエンジンの可変動弁装置において、複数の弁に当接する部位をもつロッカアームをエンジン本体に対して揺動自在に設け、立体カムに転接するローラフォロワを回転自在に支持するサブロッカを設け、ロッカアームに対してサブロッカを揺動自在に支持する手段を設けたため、ローラフォロワを介して立体カム等の偏磨耗を防止しつつフリクションを低減できるとともに、カ

ムシャフトを軸方向に移動する駆動力を低減でき、立体カムの実用化に貢献できる。

【0033】また、ロッカアームに対してサブロッカを揺動自在に支持する手段として、ロッカアームにカムシャフトと直交する方向に中心線をもつ円柱形に窪む凹部を形成し、この凹部にサブロッカを揺動可能に嵌合させたため、エンジンのコンパクト化がはかれる。

【0034】また、立体カムの回転軸に対するカム面の傾斜角度を、カムプロフィールが大きくなる端部で比較的に小さくしたため、カムシャフトを軸方向に移動する駆動力をさらに低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す動弁系の分解図である。

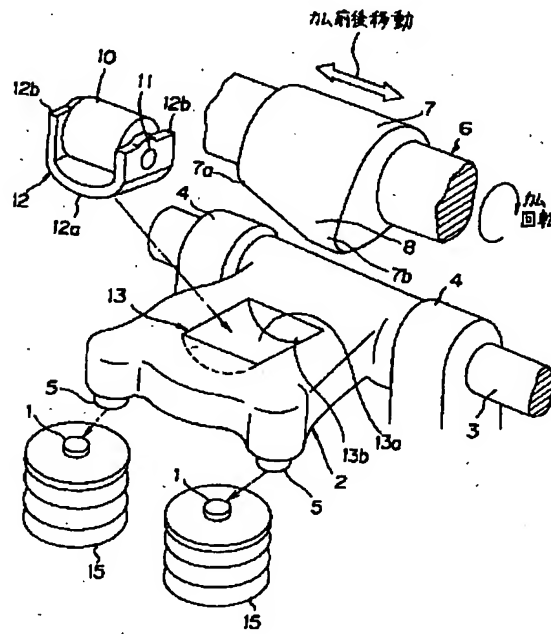
【図2】他の実施例を示す動弁系の分解図である。

【図3】従来例を示す動弁系の断面図である。

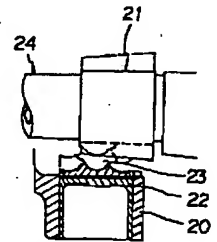
【符号の説明】

- 1 吸気弁
- 2 ロッカアーム
- 3 ロッカシャフト
- 4 シリンダヘッド
- 5 バルブフォロワ
- 6 カムシャフト
- 7 立体カム
- 10 ローラフォロワ
- 11 回転軸
- 12 サブロッカ
- 13 凹部

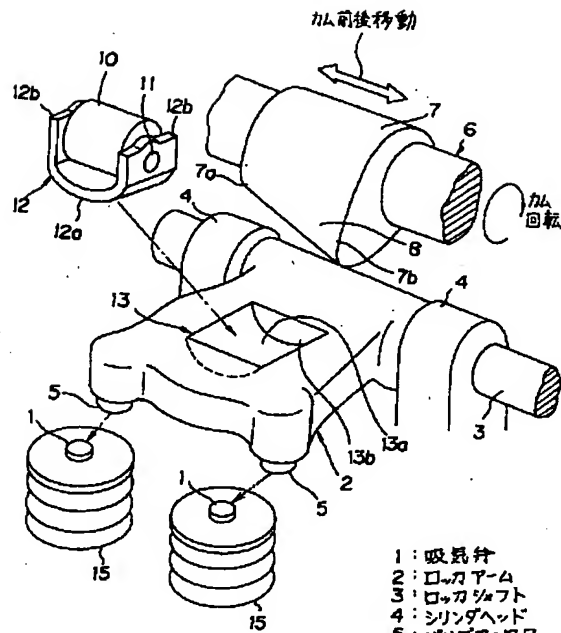
【図2】



【図3】



【図1】



- 1: 吸気弁
- 2: ロックアーム
- 3: ロックシャフト
- 4: シリンダヘッド
- 5: ロールフォロワ
- 6: カムシャフト
- 7: 立体カム
- 8: ロールフォロワ
- 9: 回転軸
- 10: サブロッカ
- 11: 凹部

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-018221

(43)Date of publication of application : 26.01.1993

(51)Int.Cl.

F01L 13/00

(21)Application number : 03-175031

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing :

16.07.1991

(72)Inventor :

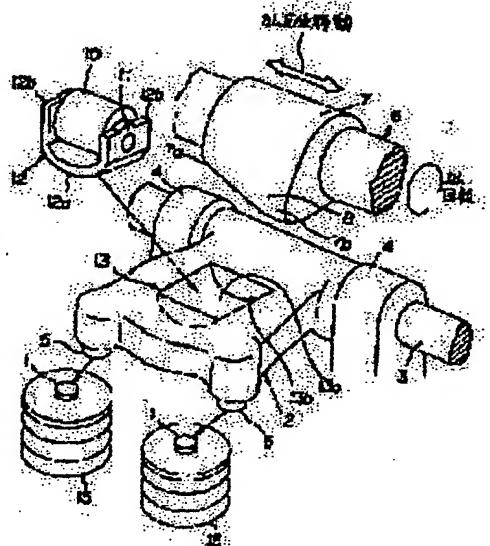
NAKAMURA MAKOTO
SAKURAGI SHIGERU

(54) VARIABLE VALVE SYSTEM OF ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce friction between a solid cam and a follower, in the variable valve system of an engine for moving the solid cam in axial direction.

CONSTITUTION: A rocker arm 2 having parts which abut on a plurality of valves 1 is provided swingably in relation to an engine main body 4. A sub-rocker 12 is provided in order to support rotatably a roller follower 10 in reotatabe contact with the solid cam 7. Also, a means is provided in order to support swingably the sub-rocker 12 in relation to the rocker arm 2. A recessed part 13 which has its center line in a direction perpendicular to a cam shaft 6 and which is recessed in cylindrical shape, is formed on the rocker arm 2, and the sub-rocker 12 is engaged slidably with the recessed part 13. Furthermore, the inclining angle of a cam surface 8 in relation to the rotary shaft of the solid cam 7, is shortened comparatively at an end part 7b where a cam profile is enlarged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office